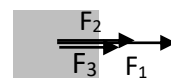
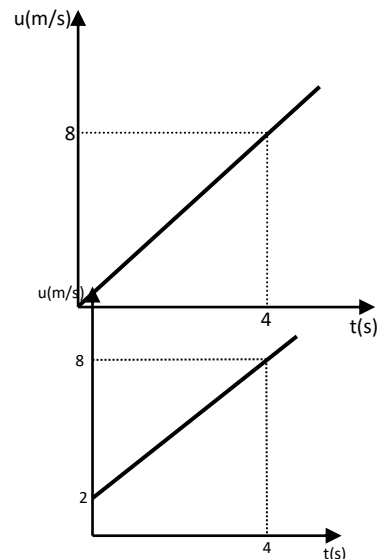


## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

Στις επόμενες ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

- Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση:
  - η στιγμιαία ταχύτητα είναι ίση με τη μέση
  - η στιγμιαία ταχύτητα είναι πάντα μεγαλύτερη της μέσης
  - η στιγμιαία ταχύτητα είναι πάντα μικρότερη της μέσης
  - το μέτρο της στιγμιαίας ταχύτητας είναι ίσο με τη μέση ταχύτητα**
- Μία κίνηση λέγεται ευθύγραμμη ομαλή όταν:
  - γίνεται πάνω σε ευθεία
  - σε ίσους χρόνους διανύονται ίσα διαστήματα
  - το μέτρο της ταχύτητας είναι σταθερό
  - το **διάνυσμα** της ταχύτητας είναι σταθερό
- Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση:
  - το μέτρο της ταχύτητας παραμένει σταθερό
  - το μέτρο της ταχύτητας είναι πάντα ίσο με την αλγεβρική της τιμή
  - το μέτρο της ταχύτητας συνεχώς αυξάνεται**
  - το διάνυσμα της ταχύτητας παραμένει σταθερό
- Στην ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση :
  - η επιτάχυνση είναι ομόρροπη της αρχικής ταχύτητας
  - η επιτάχυνση είναι ομόρροπη της μεταβολής της ταχύτητας**
  - το διάστημα που διανύει το σώμα συνεχώς μειώνεται
  - η μετατόπιση του σώματος έχει πάντα αρνητική κατεύθυνση
- Το διπλανό διάγραμμα ταχύτητας χρόνου αναφέρεται στην ευθύγραμμη κίνηση ενός σώματος.
  - Η επιτάχυνση του σώματος είναι:
    - $1,5\text{m/s}^2$
    - $2\text{ m/s}^2$**
    - $3\text{ m/s}^2$
    - $4\text{ m/s}^2$
  - Το σώμα στο χρονικό διάστημα  $0 - 4\text{s}$  διανύει διάστημα:
    - $4\text{m}$
    - $8\text{m}$
    - $16\text{m}$**
    - $20\text{m}$
- Το διπλανό διάγραμμα ταχύτητας χρόνου αναφέρεται στην ευθύγραμμη κίνηση ενός σώματος.
  - Η επιτάχυνση του σώματος είναι:
    - $1,5\text{m/s}^2$**
    - $2\text{ m/s}^2$
    - $3\text{ m/s}^2$
    - $4\text{ m/s}^2$
  - Το σώμα στο χρονικό διάστημα  $0 - 4\text{s}$  διανύει διάστημα:
    - $4\text{m}$
    - $8\text{m}$
    - $16\text{m}$
    - $20\text{m}$**
- Στο σώμα του διπλανού σχήματος ασκούνται τρεις δυνάμεις με μέτρα  $F_1=10\text{N}$ ,  $F_2=4\text{N}$  και  $F_3=3\text{N}$ . Η συνισταμένη των δυνάμεων έχει μέτρο:
  - $14\text{N}$
  - $13\text{N}$
  - $9\text{N}$
  - $17\text{N}$**



8. Στο σώμα του διπλανού σχήματος ασκούνται τρεις δυνάμεις με μέτρα  $F_1=10\text{N}$ ,  $F_2=4\text{N}$  και  $F_3=3\text{N}$ . Η συνισταμένη των δυνάμεων έχει μέτρο:  
 α) 14N                      β) 13N                      γ) 9N                      δ) 17N
9. Σε σώμα μάζας  $2\text{kg}$  που βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη  $F$  ώστε το σώμα να αποκτά επιτάχυνση με αλγεβρική τιμή  $-3\text{m/s}^2$ . Το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα είναι:  
 α) 3N                      β) -3N                      γ) 6N                      δ) -6N
10. Σώμα μάζας  $2\text{kg}$  που βρίσκεται σε λείο οριζόντιο κινείται με επιτάχυνση αλγεβρικής τιμής  $-3\text{m/s}^2$  όταν του ασκούνται όταν του ασκούνται οι οριζόντιες και συγγραμμικές δυνάμεις αν τα μέτρα των δύο δυνάμεων είναι  $7\text{N}$  και  $1\text{N}$ , τότε οι αλγεβρικές τους δυνάμεις είναι:  
 α) +7N, +1N                      β) -7N, -1N                      γ) +7N, -1N                      δ) -7N, +1N
11. Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος  $h$ . Ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει το σώμα στο έδαφος είναι:  
 α)  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$                       β)  $t = \frac{2h}{g}$                       γ)  $t = \frac{g}{2h}$                       δ)  $t = \sqrt{\frac{h}{2g}}$
12. Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος  $h$ . Η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος είναι:  
 α)  $u = \sqrt{\frac{2h}{g}}$                       β)  $u = \sqrt{gt}$                       γ)  $u = \frac{g}{t}$                       δ)  $u = \sqrt{2hg}$
13. Ένας νάνος ασκεί δύναμη  $F$  σε ένα γίγαντα. Τότε η δύναμη που ασκεί ο γίγαντας στο νάνο είναι:  
 α) ίση με αυτή που ασκεί ο νάνος στο γίγαντα  
 β) μεγαλύτερη από αυτή που ασκεί ο νάνος στο γίγαντα  
 γ) μικρότερη από αυτή που ασκεί ο νάνος στο γίγαντα  
 δ) αντίθετη από αυτή που ασκεί ο νάνος στο γίγαντα
14. Ο συντελεστής τριβής είναι μέγεθος:  
 α) μονόμετρο                      β) διανυσματικό  
 γ) αδιάστατο (καθαρός αριθμός)                      δ) θεμελιώδες
15. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης εξαρτάται:  
 α) μόνο από το συντελεστή τριβής  
 β) μόνο από το μέτρο της κάθετης δύναμης από την επιφάνεια επαφής  
 γ) μόνο από το βάρος του σώματος  
 δ) από το συντελεστή τριβής και από το μέτρο της κάθετης δύναμης από την επιφάνεια επαφής.
16. Σώμα μάζας  $m$  ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης. Αν ο συντελεστής τριβής είναι  $\mu$ , τότε το μέτρο της επιτάχυνσης είναι:  
 α)  $\alpha = \frac{F}{m} - \mu \cdot g$                       β)  $\alpha = \frac{F}{m} + \mu \cdot g$                       γ)  $\alpha = \frac{F}{m}$                       δ)  $\alpha = \mu \cdot g$
17. Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  κινείται με ταχύτητα μέτρου  $u=8\text{m/s}$ . Η κινητική του ενέργεια είναι:  
 α) 100J                      β) 64J                      γ) 32J                      δ) 128J

18. Σε σώμα μάζας  $m$  ασκείται δύναμη μέτρου  $F=15\text{N}$  ομόρροπη της μετατόπισής του. Αν το σώμα μετατοπιστεί κατά  $10\text{m}$ , τότε το έργο της  $F$  είναι:  
 α)  $100\text{J}$                       β)  $15\text{J}$                       γ)  $-150\text{J}$                       δ)  $150\text{J}$
19. Σε σώμα μάζας  $m$  ασκείται δύναμη μέτρου  $F=15\text{N}$  αντίρροπη της μετατόπισής του. Αν το σώμα μετατοπιστεί κατά  $10\text{m}$ , τότε το έργο της  $F$  είναι:  
 α)  $100\text{J}$                       β)  $15\text{J}$                       γ)  $-150\text{J}$                       δ)  $150\text{J}$
20. Το βάρος ενός σώματος είναι συντηρητική δύναμη γιατί το έργο του:  
 α) είναι αρνητικό στην άνοδο  
 β) είναι θετικό στην κάθοδο  
 γ) είναι μηδέν αν το σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο  
 δ) δεν εξαρτάται από την τροχιά της κίνησης.
21. Όταν η δυναμική ενέργεια ενός σώματος αυξάνεται από  $mgh$  σε  $2mgh$ , το έργο του βάρους είναι:  
 α)  $mgh$                       β)  $-mgh$                       γ)  $2mgh$                       δ) μηδέν
22. Ένα σώμα ρίχνεται από ύψος  $h$  με δύο διαφορετικούς τρόπους, αρχικά με ταχύτητα προς τα κάτω (1) και εν συνεχεία με ταχύτητα προς τα πάνω(2). Αν και στις δύο περιπτώσεις το σώμα καταλήξει στο έδαφος, η σχέση ανάμεσα στα έργα του βάρους κάθε περίπτωσης είναι:  
 α)  $W_1 = W_2$                       β)  $W_1 = -W_2$                       γ)  $W_1 = 2W_2$                       δ)  $2W_1 = W_2$

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ( $\Sigma$ ) ή λανθασμένες ( $\Lambda$ ).  
 Να δικαιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς.

1. Όταν η εξίσωση του διαστήματος ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα είναι  $S=2t+5t^2$  (S.I.), τότε:  
 α) το σώμα τη χρονική στιγμή  $t=0$  έχει ταχύτητα  $u_0=+2\text{m/s}$   
 → Σωστό  
 β) το σώμα κάνει ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση  $+5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
 → Λάθος  
 γ) η εξίσωση της ταχύτητας του σώματος είναι  $u = 2 + 10t$ (S.I.)  
 → Σωστό  
 δ) το μέτρο της ταχύτητας του αυξάνεται με ρυθμό  $10\text{m/s}$  κάθε  $1\text{s}$ .  
 → Σωστό
2. Όταν η εξίσωση της ταχύτητας ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα είναι  $u = -2 + 4t$  (S.I.), τότε:  
 α) η κίνηση του σώματος μέχρι να σταματήσει είναι ομαλά επιβραδυνόμενη  
 → Σωστό  
 β) η εξίσωση της μετατόπισης του είναι  $\Delta x = -2t + 2t^2$ (S.I.)  
 → Σωστό  
 γ) η εξίσωση του διαστήματός του μέχρι να σταματήσει είναι  $S = 2t - 2t^2$ (S.I.)  
 → Λάθος  
 δ) το μέτρο της αρχικής του ταχύτητας είναι  $-2\text{m/s}$   
 → Λάθος

3. Σώμα κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιβραδυνόμενο μέχρι τη στιγμή που η ταχύτητα του μηδενίζεται και στη συνέχεια κινείται αντίθετα.
- α) Το διάστημα που διανύει το σώμα συνεχώς αυξάνεται.  
→ **Σωστό**
- β) Η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του σώματος αυξάνεται μέχρι τη στιγμή που σταματά και στη συνέχεια ελαττώνεται.  
→ **Σωστό**
- γ) Το μέτρο της ταχύτητας του συνεχώς μειώνεται.  
→ **Λάθος**
- δ) Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του συνεχώς μειώνεται.  
→ **Λάθος**

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

4. Ένα σώμα κινείται στον άξονα  $x'Ox$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  ξεκινά από τη θέση  $x_0=4\text{m}$  με επιτάχυνση  $a=2\text{ m/s}^2$ . Τη χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$  διέρχεται από τη θέση :
- α)  $+16\text{m}$                       β)  $+12\text{m}$                       γ)  $+10\text{m}$                       δ)  $+20\text{m}$
5. Ένα σώμα κινείται στον άξονα  $x'Ox$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  διέρχεται από τη θέση  $x_0=-12\text{m}$  με ταχύτητα  $u_0=2\text{m/s}$  και επιτάχυνση  $a=1\text{m/s}^2$ . Τη χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$  διέρχεται από τη θέση :
- α)  $+4\text{m}$                       β)  $-28\text{m}$                       γ)  $+16\text{m}$                       δ)  $-16\text{m}$

6. Το διπλανό διάγραμμα  $u-t$  αναφέρεται στην ευθύγραμμη κίνηση ενός σώματος.

α) Η αλγεβρική τιμή του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας είναι  $+5\text{ m/s}^2$

→ **Λάθος**

β) Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του δίνεται από τη σχέση  $u = 10 - 5t(S.I.)$

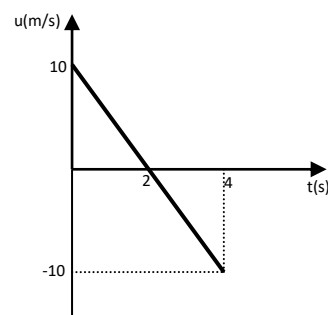
→ **Σωστό**

γ) Το σώμα τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  διέρχεται από τη θέση  $x_0=0$

→ **Λάθος**

δ) Το σώμα τη χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$  διέρχεται ξανά από την αρχική του θέση.

→ **Σωστό**



7. Το διπλανό διάγραμμα  $a-t$  αναφέρεται στην ευθύγραμμη κίνηση ενός σώματος το οποίο τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  ξεκινά από τη θέση  $x_0=0$ .

α) Στο χρονικό διάστημα από 0 μέχρι 2s η κίνηση είναι ομαλά επιβραδυνόμενη.

→ **Λάθος**

β) Στο χρονικό διάστημα 4s μέχρι 6s η κίνηση είναι ομαλά επιβραδυνόμενη.

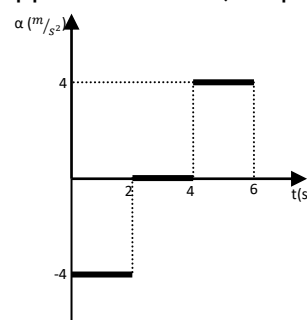
→ **Σωστό**

γ) Τη χρονική στιγμή  $t=6\text{s}$  το σώμα σταματά.

→ **Σωστό**

δ) Τη χρονική στιγμή  $t=6\text{s}$  το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x_0=0$ .

→ **Λάθος**



8. Σε σώμα μάζας 4kg το οποίο βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και κινείται με σταθερή επιτάχυνση η οποία έχει αλγεβρική τιμή  $+2\text{m/s}^2$ . Αν στην κατεύθυνση της κίνησης ασκούνται οι δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$  όπου η  $F_1$  έχει αλγεβρική τιμή  $+14\text{N}$ , τότε η  $F_2$  έχει αλγεβρική τιμή:
- α) 6N                      β) -6N                      γ) 8N                      δ) -8N

Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

Να δικαιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς.

9. Αν ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, τότε στη διεύθυνση της κίνησης:
- α) δε μπορεί να ασκείται μόνο μία δύναμη  
→ Σωστό
- β) αν ασκούνται δύο δυνάμεις πρέπει να είναι αντίθετες  
→ Σωστό
- γ) αν ασκούνται πολλές συγγραμμικές δυνάμεις πρέπει η συνισταμένη τους να είναι μηδέν.  
→ Σωστό
10. Αν η επιτάχυνση ενός σώματος είναι μηδέν, τότε:
- α) το διανυσματικό άθροισμα των δυνάμεων είναι μηδέν  
→ Σωστό
- β) το άθροισμα των μέτρων των δυνάμεων είναι μηδέν  
→ Λάθος
- γ) το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων της μίας κατεύθυνσης είναι ίσο με το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων της αντίθετης κατεύθυνσης  
→ Σωστό
- δ) δε μπορεί να ασκείται μία μόνο δύναμη  
→ Σωστό

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

11. Δύο σώματα εκτελούν ελεύθερη πτώση από το ίδιο ύψος στον ίδιο τόπο. Αφήνουμε το ένα σώμα και μετά από χρόνο  $\Delta t$  αφήνουμε και το δεύτερο. Η απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων όσο βρίσκονται και τα δύο στον αέρα:
- α) παραμένει σταθερή  
β) συνεχώς αυξάνεται  
γ) συνεχώς μειώνεται
12. Σώμα που εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος  $H$  χρειάζεται χρόνο  $t$  για να φτάσει στο έδαφος. Τη χρονική στιγμή  $t/2$  το σώμα βρίσκεται σε ύψος:
- α)  $H/4$                       β)  $H/2$                       γ)  $2H/3$                       δ)  $3H/4$
13. Όταν ένα σώμα παραμένει ακίνητο σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\varphi$ , το μέτρο της τριβής είναι:
- α)  $mg$                       β)  $mg\eta\mu\varphi$                       γ)  $mg\sigma\eta\mu\varphi$                       δ)  $\mu mg$
14. Όταν ένα σώμα παραμένει ακίνητο σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\varphi$ , υπό την επίδραση σταθερής δύναμης παράλληλης στο κεκλιμένο επίπεδο, που έχει φορά προς τα πάνω και μέτρο  $F=mg$ , τότε το μέτρο της τριβής είναι:
- α)  $mg$                       β)  $mg\eta\mu\varphi$                       γ)  $mg(1+\eta\mu\varphi)$                       δ)  $mg(1-\eta\mu\varphi)$

15. Σώμα βάρους 100N που είναι ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο, επιταχύνεται υπό την επίδραση οριζόντιας δύναμης μέτρου 20N. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι:
- α)  $\mu \geq 0,2$       β)  $\mu > 0,2$       γ)  $\mu < 0,2$       δ)  $\mu \leq 0,2$
16. Όταν ένα σώμα παραμένει ακίνητο σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\varphi$ , ο συντελεστής τριβής είναι:
- α)  $\mu=0$       β)  $\mu \geq \epsilon\varphi\varphi$       γ)  $\mu < \epsilon\varphi\varphi$       δ)  $\mu = \eta\mu\varphi$
17. Όταν δύο σώματα, από το ίδιο υλικό, με μάζες  $m_1=2m_2$  ρίχνονται κατά μήκος του ίδιου οριζοντίου επιπέδου με ταχύτητες ίσων μέτρων, τότε η σχέση μεταξύ των διαστημάτων που διανύουν μέχρι να σταματήσουν είναι:
- α)  $S_1=S_2$       β)  $S_1=2S_2$       γ)  $2S_1=S_2$       δ)  $S_1=4S_2$
18. Σε σώμα που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται οριζόντια δύναμη το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση  $F=10-2x$  (S.I.). Το έργο της δύναμης για μετατόπιση  $x=10m$  είναι:
- α) 0J      β) 50J      γ) -25J      δ) 25J

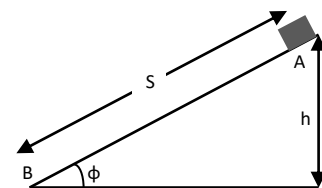
Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

Να δικαιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς.

19. Σώμα ολισθαίνει επιταχυνόμενο σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης F.
- α) Η κινητική ενέργεια του αυξάνεται.  
→ Σωστό
- β) Το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων είναι ίσο με την κινητική του ενέργεια αν το σώμα ήταν αρχικά ακίνητο.  
→ Σωστό
- γ) Το έργο της τριβής ολίσθησης είναι αρνητικό.  
→ Σωστό
- δ) Ένα μέρος της ενέργειας που μεταφέρεται στο σώμα μέσω του έργου της F, μετατρέπεται σε θερμότητα μέσω του έργου της τριβής.  
→ Σωστό
20. Σώμα που είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο νήματος αφήνεται να κινηθεί από τη θέση στην οποία το νήμα είναι οριζόντιο.
- α) Η κινητική ενέργεια του σώματος μένει σταθερή.  
→ Λάθος
- β) Το έργο του βάρους του σώματος μέχρι κάποια θέση είναι ίσο με την κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση αυτή.  
→ Σωστό
- γ) Το έργο της τάσης του νήματος είναι μηδέν.  
→ Σωστό



21. Σώμα μάζας  $m$  αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου (θέση A) να κινηθεί ως τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου (θέση B). Το έργο του βάρους κατά τη μετακίνηση του σώματος από τη θέση A στη B, είναι:
- α)  $mgh$       β)  $mg S \sin\varphi$   
γ)  $mg S \cos\varphi$       δ)  $mg h \eta\mu\varphi$



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις.

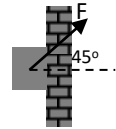
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

22. Σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος. Η σχέση ανάμεσα στο έργο του βάρους και τη μεταβολή της κινητικής του ενέργειας κατά την κίνησή του μέχρι το έδαφος, είναι:  
 α)  $W=\Delta U$       β)  $W=-\Delta U$       γ)  $W= \Delta U/2$       δ)  $W= 2\Delta U$
23. Σώμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται από το έδαφος προς τα πάνω με κατακόρυφη ταχύτητα μέτρου  $u=8\text{m/s}$ . Η ταχύτητα του σώματος υποδιπλασιάζεται όταν αυτό βρίσκεται σε ύψος:  
 α)  $h=8\text{m}$       β)  $h=4\text{m}$       γ)  $h=24\text{m}$       δ)  $h=2,4\text{m}$
24. Σώμα μάζας  $m$  εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος. Σε ύψος  $h/4$  από το έδαφος το μέτρο της ταχύτητας του σώματος είναι :  
 α)  $\frac{\sqrt{gh}}{4}$       β)  $\frac{\sqrt{3gh}}{4}$       γ)  $\frac{\sqrt{gh}}{2}$       δ)  $\frac{\sqrt{3gh}}{2}$
25. Σώμα μάζας  $m$  εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος  $h=4\text{m}$  πάνω από το έδαφος. Το ύψος που βρίσκεται το σώμα όταν  $K=3U$  , είναι:  
 α)  $3\text{m}$       β)  $2\text{m}$       γ)  $1\text{m}$       δ)  $0,5\text{m}$

### ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

1. Σώμα αφήνεται σε ύψος  $H=180\text{m}$  από το έδαφος τη χρονική στιγμή  $t_0=0$ . Να βρείτε το διάστημα που διανύει κατά τη διάρκεια :  
 α) του 1<sup>ου</sup> δευτερολέπτου της κίνησής του  
 β) του 3<sup>ου</sup> δευτερολέπτου της κίνησής του  
 γ) του τελευταίου δευτερολέπτου της κίνησής του  
**Απάντηση**  
 α)  $y = 5\text{m}$   
 β)  $y' = 25\text{m}$   
 γ)  $y''=45\text{m}$
2. Σώμα αφήνεται σε ύψος  $H=125\text{m}$  από το έδαφος τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  και  $2\text{s}$  αργότερα από το ίδιο σημείο αφήνεται και δεύτερο σώμα. Να βρείτε:  
 α) σε ποιο ύψος βρίσκεται το 1<sup>ο</sup> σώμα τη στιγμή που αφήνεται το 2<sup>ο</sup>  
 β) σε ποιο ύψος βρίσκεται το 2<sup>ο</sup> σώμα τη στιγμή που το 1<sup>ο</sup> φτάνει στο έδαφος  
 γ) την ταχύτητα κάθε σώματος τη στιγμή που το 1<sup>ο</sup> απέχει από το έδαφος  $80\text{m}$ .  
**Απάντηση**  
 α)  $h_A = 105\text{m}$   
 β)  $h_B = 80\text{m}$   
 γ)  $u_B = 10\text{m/s}$
3. Αλεξιπτωτιστής μάζας  $80\text{kg}$  ξεκινά ελεύθερη πτώση από ακίνητο αερόστατο τη χρονική στιγμή  $t_0=0$ . Τη χρονική στιγμή  $t_1=3\text{s}$  ανοίγει το αλεξίπτωτό του οπότε αρχίζει να επιβραδύνει με σταθερή επιτάχυνση  $a=3\text{m/s}^2$  μέχρι τη στιγμή που αποκτά σταθερή ταχύτητα  $u=6\text{m/s}$ . Αν φτάνει στο έδαφος τη στιγμή  $t_3=15\text{s}$ :  
 α) να βρείτε την ταχύτητά του τη στιγμή που ανοίγει το αλεξίπτωτο  
 β) να βρείτε τη στιγμή  $t_2$  που αποκτά σταθερή ταχύτητα  
 γ) να υπολογίσετε το ύψος που βρίσκεται το αερόστατο  
**Απάντηση**  
 α)  $u_1 = 30\text{m/s}$   
 β)  $t=11\text{s}$   
 γ)  $H = 213\text{m}$

4. Στο διπλανό σχήμα το σώμα έχει μάζα  $m=1\text{kg}$  και ολισθαίνει πάνω σε λείο κατακόρυφο τοίχο. Στο σώμα ασκείται η σταθερή δύναμη  $F$  που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία  $\varphi=45^\circ$ . Να βρείτε το μέτρο της δύναμης αν το σώμα κινείται :



- α) προς τα πάνω με επιτάχυνση μέτρου  $a=2\text{m/s}^2$   
 β) προς τα κάτω με επιτάχυνση μέτρου  $a=2\text{m/s}^2$ .  
 Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $F = 12\sqrt{2}\text{N}$

β)  $F = 8\sqrt{2}\text{N}$

5. Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  είναι ακίνητο στη βάση του λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  ασκείται στο σώμα δύναμη μέτρου  $F=20\text{N}$  παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο με φορά προς τα πάνω. Να βρείτε:

- α) το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα  
 β) το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα τη στιγμή κατά την οποία η ταχύτητά του είναι  $5\text{m/s}$ .

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $a = 5\text{m/s}^2$

β)  $h = 1,25\text{m}$

6. Από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου αφήνεται σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$ . Αν στο χρονικό διάστημα  $0-1\text{s}$  το σώμα μετατοπίζεται κατά  $2.5\text{m}$ , να υπολογίσετε:

- α) τη γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου  
 β) το μέτρο της δύναμης που ασκεί το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα.

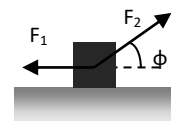
Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $\varphi = 30^\circ$

β)  $N = 10\sqrt{3}\text{N}$

7. Στο διπλανό σχήμα το σώμα, μάζας  $m=2\text{kg}$ , κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση των ομοεπίπεδων δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2=4\text{N}$ , ενώ η γωνία είναι  $\varphi=60^\circ$ . Να υπολογίσετε το μέτρο της  $F_1$  αν το σώμα επιταχύνεται:



- α) προς τα αριστερά με επιτάχυνση μέτρου  $a=2\text{m/s}^2$   
 β) προς τα δεξιά με επιτάχυνση μέτρου  $a=1\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

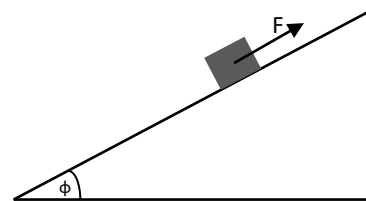
α)  $F_1 = 6\text{N}$

β)  $F_1 = 0\text{N}$

8. Στο διπλανό σχήμα το σώμα έχει μάζα  $m=2\text{kg}$ , ασκείται σταθερή δύναμη  $F$ . Η γωνία κλίσης είναι  $\varphi=30^\circ$ . Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $F$ , αν το σώμα:

- α) ισορροπεί  
 β) επιταχύνεται προς τα πάνω με επιτάχυνση μέτρου  $a=2\text{m/s}^2$

γ) επιταχύνεται προς τα κάτω με επιτάχυνση μέτρου  $a=2\text{m/s}^2$ . Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .



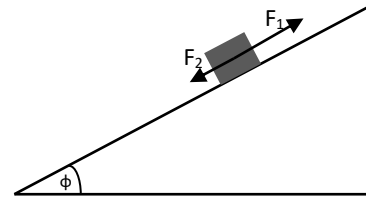


## Απάντηση

- α)  $F = 10\text{N}$   
 β)  $F = 14\text{N}$   
 γ)  $F = 6\text{N}$

9. Στο διπλανό σχήμα το σώμα ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\phi=30^\circ$  υπό την επίδραση των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$ , οι οποίες έχουν μέτρα  $F_1=20\text{N}$  και  $F_2=10\text{N}$ . Να βρείτε:

- α) το βάρος του σώματος  
 β) το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος αν σε αυτό ασκείται μόνο η  $F_1$ . Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

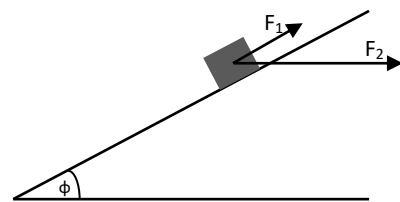


## Απάντηση

- α)  $m = 2\text{kg}$   
 β)  $a = 5\text{m/s}^2$

10. Το σώμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $m=2\text{kg}$  και του ασκούνται οι δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$  για τα μέτρα των οποίων γνωρίζουμε πως  $F_1=F$  και  $F_2=5F$ . Η γωνία κλίσης του λείου κεκλιμένου επιπέδου είναι τέτοια ώστε  $\sin\phi=0,8$ . Να βρείτε τα μέτρα των δυνάμεων αν:

- α) το σώμα κινείται ομόρροπα με την  $F_1$  με επιτάχυνση μέτρου  $a=2\text{m/s}^2$   
 β) το σώμα ισορροπεί. Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

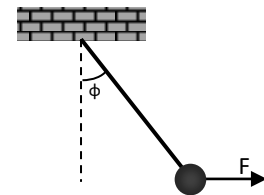


## Απάντηση

- α)  $F = 3,2\text{ N}$   
 β)  $F = 2,4\text{ N}$

11. Στο διπλανό σχήμα το σώμα έχει βάρος  $10\text{N}$  και κρέμεται από το ελεύθερο άκρο αβαρούς νήματος το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε οροφή. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη  $F=10\sqrt{3}\text{N}$  και αυτό ισορροπεί με το νήμα να σχηματίζει γωνία  $\phi$  με την κατακόρυφο. Να βρείτε:

- α) τη γωνία  $\phi$   
 β) την τάση του νήματος



## Απάντηση

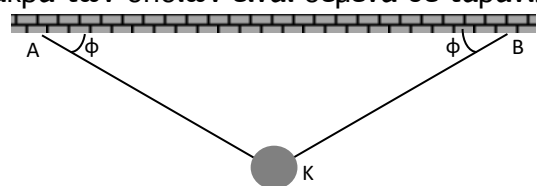
- α)  $\phi = 60^\circ$   
 β)  $T = 20\text{ N}$

12. Στο διπλανό σχήμα το σώμα έχει μάζα  $m=20\text{kg}$  και ισορροπεί δεμένο στα ελεύθερα άκρα δύο νημάτων τα άλλα άκρα των οποίων είναι δεμένα σε ταβάνι. Να βρείτε τα μέτρα των τάσεων που δέχεται το σώμα από τα νήματα αν:

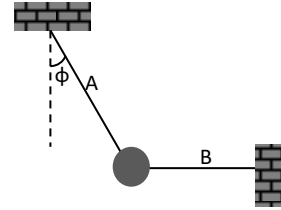
- α) αν η γωνία  $\widehat{AKT}$  είναι  $120^\circ$   
 β) αν η γωνία  $\widehat{AKT}$  είναι  $90^\circ$ .

## Απάντηση

- α)  $T = 200\text{ N}$   
 β)  $T = 100\sqrt{2}\text{N}$



13. Στο διπλανό σχήμα το σώμα ισορροπεί δεμένο στα ελεύθερα άκρα δύο νημάτων (A και B), τα ελεύθερα άκρα των οποίων είναι ακλόνητα δεμένα σε τοίχους. Αν η γωνία που σχηματίζει το νήμα A με την κατακόρυφο είναι  $\phi=60^\circ$  και το μέτρο της τάσης που ασκεί το νήμα A στο σώμα είναι 20N, να υπολογίσετε:

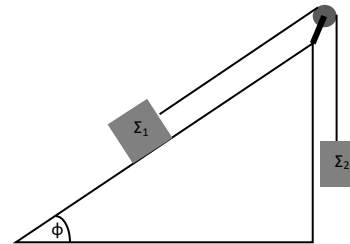


- α) το μέτρο της τάσης που ασκεί στο σώμα το νήμα B  
 β) τη μάζα του σώματος.  
 Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

- α)  $T_B = 10\sqrt{3}\text{N}$   
 β)  $m = 1\text{ kg}$

14. Στο διπλανό σχήμα τα δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  ισορροπούν, η γωνία είναι  $\phi=45^\circ$ , ενώ το κεκλιμένο επίπεδο είναι λείο. Αν το σώμα  $\Sigma_2$  έχει μάζα  $m_2=3\text{kg}$ , να βρείτε:

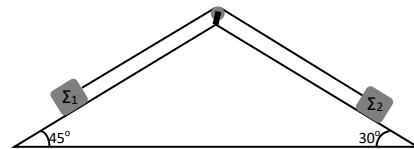


- α) το μέτρο της τάσης του νήματος.  
 β) τη μάζα του σώματος  $\Sigma_1$ .  
 Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

**Απάντηση**

- α)  $T = 30\text{ N}$   
 β)  $m_1 = 3\sqrt{2}\text{kg}$

15. Στο διπλανό σχήμα τα σώματα ισορροπούν στα λεία κεκλιμένα επίπεδα. Αν το σώμα  $\Sigma_1$  έχει μάζα  $m_1=\sqrt{2}\text{kg}$  να βρείτε:

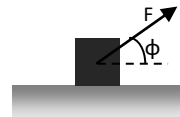


- α) το μέτρο της τάσης του νήματος.  
 β) τη μάζα του σώματος  $\Sigma_2$ .  
 Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

- α)  $T = 10\text{ N}$   
 β)  $m_2 = 2\text{kg}$

16. Στο σώμα του διπλανού σχήματος μάζας  $m=2\text{kg}$ , που κινείται με σταθερή ταχύτητα, ασκείται σταθερή δύναμη μέτρο  $F = 10\sqrt{2}\text{N}$  που σχηματίζει γωνία  $\phi=45^\circ$  με το οριζόντιο επίπεδο, να βρείτε:



- α) το μέτρο της τριβής ολίσθησης  
 β) τη δύναμη που ασκείται από το οριζόντιο επίπεδο στο σώμα  
 γ) το συντελεστή τριβής που παρουσιάζει το σώμα με το οριζόντιο επίπεδο.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

- α)  $T = 10\text{ N}$   
 β)  $N = 10\text{ N}$   
 γ)  $\mu = 1$

17. Στο σώμα του διπλανού σχήματος μάζας  $m=1\text{ kg}$ , που κινείται με σταθερή ταχύτητα, ασκείται σταθερή δύναμη μέτρο  $F = 10\sqrt{2}\text{ N}$  που σχηματίζει γωνία  $\phi=45^\circ$  με το οριζόντιο επίπεδο. Αν ο συντελεστής τριβής που παρουσιάζει το σώμα με το οριζόντιο επίπεδο είναι  $\mu=0,4$ , να βρείτε:



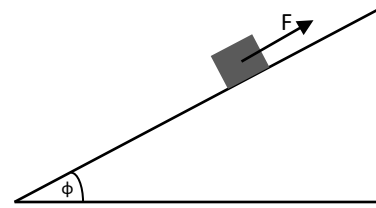
- α) το μέτρο της τριβής ολίσθησης.  
β) το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα. Δίνεται  $g=10\text{ m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $T = 8\text{ N}$

β)  $a = 2\text{ m/s}^2$

18. Το σώμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $m=\sqrt{2}\text{ kg}$  και είναι ακίνητο στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\phi=45^\circ$ . Αν στο σώμα ασκείται σταθερή δύναμη  $F$ , να βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση της τριβής που ασκείται στο σώμα, στην περίπτωση που το μέτρο της  $F$  είναι:



- α)  $10\text{ N}$                       β)  $5\text{ N}$                       γ)  $15\text{ N}$

Δίνεται  $g=10\text{ m/s}^2$ .

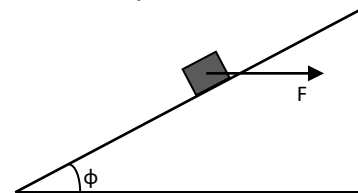
**Απάντηση**

α)  $T = 0$

β)  $T = 5\text{ N}$  προς τα πάνω

γ)  $T = 5\text{ N}$  προς τα κάτω

19. Το σώμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $m=\sqrt{2}\text{ kg}$ , είναι ακίνητο πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, αρχίζει να κινείται υπό την επίδραση της οριζόντιας, σταθερής δύναμης μέτρο  $F=20\sqrt{2}\text{ N}$ . Αν η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι  $\phi=45^\circ$  και ο συντελεστής τριβής που παρουσιάζει το σώμα με το κεκλιμένο επίπεδο είναι  $\mu=0,2$  να βρείτε:



- α) το μέτρο της τριβής ολίσθησης.  
β) τη δύναμη επαφής που δέχεται το σώμα από το κεκλιμένο επίπεδο.  
γ) το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα. Δίνεται  $g=10\text{ m/s}^2$ .

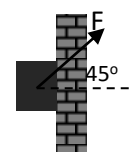
**Απάντηση**

α)  $T = 6\text{ N}$

β)  $A = \sqrt{936}\text{ N}$

γ)  $a = 2\sqrt{2}\text{ m/s}^2$

20. Το σώμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $m=1\text{ kg}$  και ολισθαίνει προς τα πάνω, υπό την επίδραση σταθερής δύναμης μέτρο  $F=20\sqrt{2}\text{ N}$  της οποίας η διεύθυνση σχηματίζει με τον οριζόντιο γωνία  $\phi=45^\circ$ . Αν ο συντελεστής τριβής που παρουσιάζει το σώμα με τον κατακόρυφο τοίχο είναι  $\mu=0,4$  να βρείτε:



- α) το μέτρο της τριβής ολίσθησης.  
β) το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος. Δίνεται  $g=10\text{ m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $T = 8\text{ N}$

β)  $a = 2\text{ m/s}^2$

21. Το σώμα του διπλανού σχήματος αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου ύψους  $h=5\text{m}$  και γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$ .

Αν ο συντελεστής τριβής είναι  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ :

α) να αποδείξετε ότι το σώμα θα ολισθήσει προς τα κάτω.

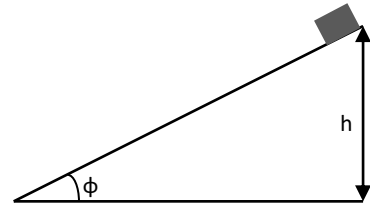
β) να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $W_x > \mu N$ , άρα το σώμα ολισθαίνει

β)  $u = 5\sqrt{2}\text{m/s}$



22. Στο σώμα του διπλανού σχήματος μάζας  $m=1\text{kg}$ , που είναι ακίνητο στο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή δύναμη μέτρου  $F=10\text{N}$ . Αν η διεύθυνση της δύναμης  $F$  σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία  $\varphi$  (με  $\eta\mu\varphi=0,8$ ) και το σώμα αποκτά ταχύτητα μέτρου  $u=8\text{m/s}$  όταν έχει μετατοπιστεί κατά  $\Delta x=8\text{m}$ , να βρείτε:

α) το μέτρο της τριβής ολίσθησης.

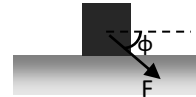
β) το συντελεστή τριβής που παρουσιάζει το σώμα με το οριζόντιο επίπεδο.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $T = 2\text{N}$

β)  $\mu = \frac{1}{9}$



23. Αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $108\text{km/h}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  περνά μπροστά από περιπολικό που βρίσκεται στο πλάι του δρόμου. Το περιπολικό αρχίζει να το καταδιώκει με επιτάχυνση  $4\text{m/s}^2$ .

Να βρείτε:

α) τη χρονική στιγμή που το περιπολικό φτάνει το αυτοκίνητο.

β) το διάστημα που διανύει το περιπολικό μέχρι να φτάσει το αυτοκίνητο.

γ) την ταχύτητα του περιπολικού τη στιγμή που φτάνει το αυτοκίνητο.

δ) τη μέση ταχύτητα του περιπολικού κατά τη διάρκεια της καταδίωξης.

**Απάντηση**

α)  $t = 15\text{s}$

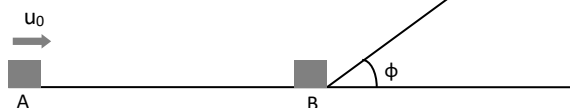
β)  $S = 450\text{m}$

γ)  $u_{\Pi} = 60\text{m/s}$

δ)  $u_{\text{μεση}} = 30\text{m/s}$

24. Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$ , διέρχεται από το σημείο Α οριζοντίου επιπέδου με ταχύτητα  $u_0=20\text{m/s}$ . Η απόσταση του σημείου Α ως τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$  είναι  $(AB)=30\text{m}$ . Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος-οριζοντίου επιπέδου είναι  $\mu=0,5$  και μεταξύ σώματος-κεκλιμένου επιπέδου είναι  $\mu'=\sqrt{3}/2$ :

α) να βρείτε την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.



β) να βρείτε το μέγιστο ύψος που φτάνει το σώμα ανεβαίνοντας το κεκλιμένο επίπεδο.

γ) να εξετάσετε αν το σώμα επιστρέφει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $u_B = 10\text{ m/s}$

β)  $h = 2\text{ m}$

γ)  $W_x < \mu N$  άρα το σώμα δεν επιστρέφει στη βάση

25. Σε σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  που είναι ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται οριζόντια δύναμη η αλγεβρική τιμή της οποίας συναρτήσει της μετατόπισης δίνεται από τη σχέση  $F=12-2x$  (S.I.). Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι  $\mu=0,1$  και η δύναμη καταργείται όταν το σώμα μετατοπιστεί κατά  $x=6\text{m}$ , να βρείτε:

α) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν η μετατόπιση του είναι  $2\text{m}$ .

β) την ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα μέχρι τη θέση που καταργείται η  $F$ .

γ) το συνολικό διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση**

α)  $u_2 = 4\text{ m/s}$

β)  $Q = 12\text{ J}$

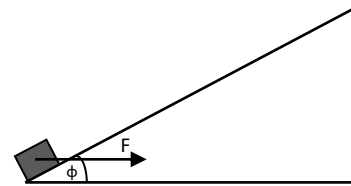
γ)  $x = 18\text{ m}$

26. Στο σώμα του διπλανού σχήματος, το οποίο έχει μάζα  $m=5\text{kg}$ , που είναι ακίνητο στη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\phi$  ( $\eta\mu\phi=0,6$ ), ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου  $F=100\text{N}$ . Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι  $\mu=0,4$  και η δύναμη καταργείται μετά από  $4\text{m}$  να βρείτε:

α) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που καταργείται η δύναμη.

β) τη μετατόπιση του σώματος μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

γ) την κινητική ενέργεια του σώματος όταν επιστρέφει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .



**Απάντηση**

α)  $u_A = 4\text{ m/s}$

β)  $x = \frac{32}{7}\text{ m}$

γ)  $W_x < \mu N$ , άρα το σώμα δεν επιστρέφει στη βάση

27. Σώμα μάζας  $m=1\text{kg}$  που είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο νήματος μήκους  $l=1,8\text{m}$  αφήνεται από τη θέση που το τεντωμένο νήμα είναι οριζόντιο.

Να βρείτε:

α) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν διέρχεται από τη θέση που το νήμα σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία  $\phi=60^\circ$ .

β) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν διέρχεται από τη θέση που το νήμα είναι κατακόρυφο.

γ) τη γωνία που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφο όταν το σώμα σταματά στιγμιαία για πρώτη φορά.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

## Απάντηση

α)  $u = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$

β)  $u = 6 \text{ m/s}$

γ)  $\varphi = 90^\circ$

28. Το σώμα του σχήματος αφήνεται από τη θέση Α της λείας κυλινδρικής επιφάνειας ΑΓ, η οποία έχει ακτίνα  $R=1,8\text{m}$ . Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος:

α) όταν διέρχεται από την κατώτερη θέση της τροχιάς του.

β) τη στιγμή που εγκαταλείπει την επιφάνεια στο σημείο Γ, το οποίο βρίσκεται σε ύψος  $R/4$ .

γ) όταν διέρχεται από τη θέση Δ που βρίσκεται σε ύψος  $R/2$ .

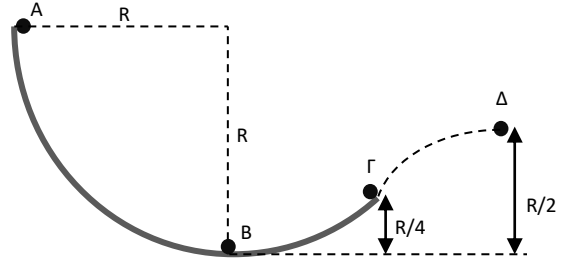
Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

## Απάντηση

α)  $u = 6 \text{ m/s}$

β)  $u = 3\sqrt{3} \text{ m/s}$

γ)  $u = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$



**Επιμέλεια:** Λιαγκριδώνης Παναγιώτης